

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-56209

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) Int. Cl.⁶

G 0 3 B 9/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 9411-2K

B 9411-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平5-201372

(22) 出願日

平成5年(1993)8月13日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 赤田弘司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 本多 小平 (外3名)

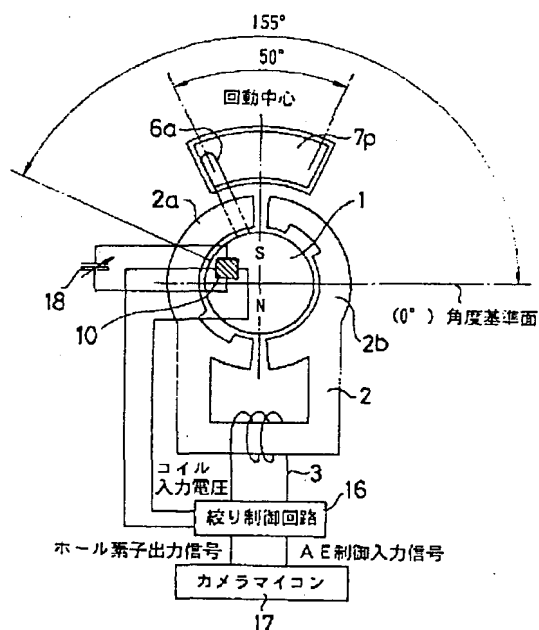
(54) 【発明の名称】 電磁駆動絞り装置

(57) 【要約】

【目的】 従来の電磁駆動絞り装置ではロータの回転位置を検出するための磁気感应型検出素子の配置位置が必ずしも適切ではなかったため検出精度が高くなかった。本発明の目的は従来装置よりもロータの位置検出精度を高めることができる電磁駆動絞り装置を提供することである。

【構成】 本発明の装置では、ロータのコギングトルクと駆動トルクとの差が最大になる回転角度位置でロータ1のS極面とN極面との境界線に一致する位置（ロータ1が回転範囲の中央に来た時）に該検出素子10を配置したことによりロータ1の位置検出精度を従来装置よりも高めた。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面が S 極と N 極とに分割着磁されたロータと、該ロータの回転位置を検出するために該ロータの表面に近接して配置された磁気感应型検出素子と、を有する電磁駆動絞り装置において、
該ロータのコギングトルクと該ロータのコイルに通電した際に発生する駆動トルクとの和の総トルクの変化がゆるい領域を該ロータの作動範囲とし、該ロータの作動範囲の略中央に該磁気感应型検出素子が配置されていることを特徴とする電磁駆動絞り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカメラ等の光学機器に使用される絞り装置に関し、従来の絞り装置よりも絞り羽根の位置検出と位置制御を高精度に行なうことができる改良された電磁駆動絞り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電磁駆動式アクチュエータにより絞り羽根を駆動する電磁駆動絞り装置は現在ではビデオカメラやスティルカメラ等の撮影機器に搭載されて広く使用されている。この公知の電磁駆動絞り装置においては、絞り羽根を駆動する電磁アクチュエータの永久磁石製のロータの回転位置をホール素子等の磁気感应型検出素子により検出することにより絞り羽根の位置すなわち該絞り装置の絞り開口の大きさを検出し且つ絞り羽根の位置を制御している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 公知の電磁駆動絞り装置においては、該ロータの回転位置を検出する該磁気感应型検出素子の配置位置が必ずしも適切な位置ではなかったため、該素子の検出出力に誤差が入りやすく、従って、絞り羽根の位置制御を高精度に行なうことが困難であるという欠点があった。

【0004】 本発明の目的は、前述した従来装置の欠点を排除して改善された電磁駆動絞り装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明では、表面が S 極と N 極とに分割着磁されたロータと、該ロータの回転位置を検出するために該ロータの表面に近接して配置された磁気感应型検出素子と、を有する電磁駆動絞り装置において、該ロータのコギングトルクと該ロータのコイルに通電した際に発生する駆動トルクとの和の総トルクの変化がゆるい領域を該ロータの作動範囲とし、該ロータの作動範囲の略中央に該磁気感应型検出素子が配置されていることを特徴とする。このような配置によれば、ロータのわずかな動きでも該検出素子の出力には大きな変化が生じ、しかもロータの動きに比例した出力を得ることができる。

【0006】

【実施例】 以下に添付図面を参照しつつ、本発明による改善された電磁駆動絞り装置の実施例を説明する。

【0007】 <装置全体の概略構造> 図 5 及至図 8 において、1 は電磁アクチュエータのロータであり、ロータ 1 はたとえばネオジウム-鉄-ボロン系の強磁性合金で構成された円柱体から成るロータ本体 1 a を有し、該ロータ本体 1 a は軸心を通る半径方向線（放射線）に沿って N 極領域と S 極領域とに二分割着磁されており、従って該ロータの外周面は円周長の 1/2 ずつが N 極領域と S 極領域とに分たれている。ロータ本体 1 a の両端面には軸 1 b 及び 1 c が突設されており、該軸 1 b は後述のアクチュエータ端板 5 の軸孔に支持され、他方の軸 1 c は後述の絞り装置地板 7 の軸孔に支持されている。

【0008】 2 は該電磁アクチュエータのステータであり、ステータ 2 は、硅素鋼板の積層体から成る一对のヨーク 2 a 及び 2 b と、ヨーク 2 b に嵌装されたプラスチック製のボビン 4 と、ボビン 4 に巻かれたコイル 3 と、を有している。

【0009】 ヨーク 2 a 及び 2 b は図 1 に示されるように、それぞれの一端側はロータ本体 1 a の外周面を包囲するように半円筒形に形成され、両ヨーク 2 a 及び 2 b のそれぞれの半円筒部によって円柱形のロータ本体 1 a の外周面が包囲されている。なお、ヨーク 2 a 及び 2 b の厚さ方向（ロータ本体 1 a の軸方向と平行な方向）の寸法はロータ本体 1 a の軸方向寸法よりも短くなっており、従って、該アクチュエータが組立てられた時にはロータ本体 1 a の一端側（図 5 では上端側）がヨーク 2 a 及び 2 b よりも上側（端板 5 の方）へ突出するように設計されている。なお、ロータ本体 1 a の下端面（図 5 では下側になるので、下端面と記載しておく）には、外周縁部から軸線方向に突出した腕 6 a を有している円板 6 が固着されており、該円板 6 はヨーク 2 a 及び 2 b の下側に（地板 7 の側に）配置され、腕 6 a は地板 7 に貫設されている後述の窓 7 p を通って後述の絞り羽根 8 a 及び 8 b の長穴に挿入されている。

【0010】 コイル 3 が巻かれているボビン 4 の上面にはコイル 3 の両端が接続されるコイル接続用端子 4 a 及び 4 b が突出しており、該端子 4 a 及び 4 b は後述の端板 5 の孔 5 b 及び 5 c を通って更に端板 5 の外側のフレキシブルプリント基板 11 の孔 11 c 及び 11 d に挿入され、該孔 11 c 及び 11 d の周囲のランド部においてフレキシブルプリント基板 11（以下にはフレキと略記する）上の配線にハンダ付けにより接続されている。

【0011】 ロータ 1 のロータ本体 1 a はステータ 2 の一对のヨーク 2 a 及び 2 b のそれぞれの半円筒部により形成された孔の中にわずかの隙間を以て挿入され、ステータ 2 は後述の取付け構造により絞り装置地板 7 の一方の面上に据え着けられ、アクチュエータ端板 5 は後述の取付け構造により該地板 7 に固定されてステータ 2 を地板 7 に押さえつけるとともにロータ 1 及びステータ 2 を

覆い隠す。

【0012】10はロータ本体1aの回転位置を検出するためのホール素子であり、ホール素子10はフレキ11に接着されており、該端板5に貫設された窓5fにはめ込まれてロータ本体1aの端面に対向して配置されている。

【0013】9は絞り装置地板7の他方の面に対向して配置された端板もしくはカバーであり、該カバー9はその外周縁に突設された3個の爪9a~9cにより該地板7に固着され、該カバー9と該地板7との間に形成される空間内には一対の絞り羽根8a及び8bが配置されている。絞り羽根8a及び8bは該地板7の面に突設されたピンに枢着されてピン孔8a-1及び8b-2をそれぞれの回転中心として回転されるようになっており、絞り羽根8a及び8bの各々に貫設された長穴8a-1及び8b-1にはロータ本体1aに固着された円板6の腕6aが挿入される。

【0014】次に、前記構造部材の各々の詳細構造について更に説明する。

【0015】〈絞り装置地板7の構造〉該地板7のステータ側の面には図5に示されるように、ステータ2の外側面に嵌合するように突設された4個の突部7n、7g、7f、7e、が設けられ、これらの突部はステータ2を地板7に位置決めする時の位置決め部材となるとともにステータ2の固定部材となっており、該突部はステータ2の外側の輪郭に合せて配置されている。突部7nと突部7eの上にはそれぞれピン7cとピン7bとが突設されており、ピン7cはアクチュエータ端板5のピン孔5eに挿入されるようになっており、ピン7bは該端板5のピン孔5dに挿入されるようになっている。

【0016】また、突部7f、7g、7eのそれぞれの外壁面には溝部7k、溝部7q、溝部7iが形成されており、溝部7kには該端板5の不図示の脚部もしくは突片が嵌合され、溝部7qには該端板5の脚部5jが嵌合され、溝部7iには該端板5の脚部5gが嵌合されるようになっている。また、地板7の突部7eの外側の位置には溝部7jが形成され、該溝部7jには該端板5の脚部5hが挿入されるようになっている。

【0017】すなわち、前記3個の突部の外壁面に形成された溝部と地板7の面に形成された溝部7jとは該端板5を地板7に係止し且つ固定するための取付け構造を構成している。

【0018】地板7の突部7gに近接して該地板7の表面には方形の浅い凹部7hが形成されており、該凹部7hはステータ2のボビン4を位置決めし且つ固定するための部分となっている。また、湾曲した突部7eに近接した位置には前記円板6を配置するための円形の凹部7dが形成され、該凹部7dの中心にはロータ1の軸1cを回転可能に支持するための軸受孔7aが貫設されている。すなわち、前記円板6は該凹部7d内に配置され、

ロータ1の軸1cは軸受孔7aに挿入される。該凹部7dの外周縁に沿って円弧状になった窓7pが地板7に貫設されており、該窓7pには前記円板6の腕6aが挿通され、該腕6aは絞り羽根8a及び8bのそれぞれの長穴8a-1及び8b-1に相対摺動可能に挿入されている。図7に示されるように窓7pの両側端縁7p-1及び7p-2は円板6の腕6aの回動限界を決定する（すなわちロータ1の回転限界を決定する）ストッパーとなっている。なお、窓7pの周方向長はロータ1の軸心に関する中心角で50°である。

【0019】地板7の反対側の面には該窓7pの近傍の位置に絞り羽根8a及び8bをそれぞれ枢着するためのピン7t及び7u（図8参照）が突設され、ピン7tは絞り羽根8aのピン孔8a-2に挿入され、ピン7uは絞り羽根8bのピン孔8b-2に挿入されている。

【0020】地板7の外周面の3ヶ所にはカバー9の爪もしくは係止片9a~9cに係止させるための凹部7m、7r、7sが形成されている。

【0021】〈アクチュエータ端板5の構造〉該端板5は図5に示されるように、ステータ2の平面形状に対応した形状を有しており、地板7への取付け用の4本の脚部5j及び5g並びに5h（図5では3本のみが現れている）、コイル端子4a及び4bを挿通させるための孔5a及び5b、ロータ1の軸1bを挿入するための軸受用孔5a、地板7の突部に設けられたピン7b及び7cを挿入するためのピン孔5d及び5e、ホール素子10を挿入させるための窓5f、フレキ11の穴11aに挿入されるフレキ係止片5k、等が設けられている。

【0022】フレキ11にはホール素子10の引出し線10aを挿通し且つ該フレキ11上の配線に接続するための孔11b、コイル端子4a及び4bを挿通し且つハンダ付けするための孔11c及び11d、該端部5上に突設されているフレキ係止片5kが挿入されるフレキ係止用穴11a、等が設けられており、フレキ11は該端板5上に該フレキ係止片5kによって係止されている。

【0023】〈ヨーク2a及び2bの構造〉ヨーク2a及び2bのそれぞれの半円筒部の内周面には図5及び図9に示されるようにロータの軸心に関して対称位置に大きなギャップすなわち周方向溝2a-1及び2b-1が形成されている。この溝はヨークからロータへ流れる磁束を最小にするために設けられているもので、ロータ1の回動範囲の中央に対応した位置に設けられている。すなわち、ヨーク2bの溝2b-1はヨーク2の長手方向中心線Yから時計方向に42.5°だけ回転した位置

（すなわち図9においては第一象限）に設けられ、ヨーク2aの溝2a-1は該溝2b-1に対して180°隔たった位置（図9においては第三象限）に設けられている。ロータ1が回転されて回動範囲の中央に来た時にはロータ本体1aの外周面のN極もしくはS極のいずれかの領域の最大磁束密度の範囲（すなわちN極領域もしくは

はS極領域のほぼ中央部)が該溝2a-1もしくは溝2b-1のほぼ中央に面した状態となる。また、この時には、ロータ1に取付けられている円板6の腕6aはヨーク2の長手方向中心線Y上に(図9に示されるように地板7の窓7pの長手方向の中心位置に)位置する。

【0024】なお、ヨーク2a及び2bの溝2a-1及び2b-1の配置位置と地板7の窓7pの周方向長さとはロータ1の駆動特性に関連して決められているので、以下にはホール素子の配置位置に関する理由とともに説明する。

【0025】<ホール素子10の配置位置、ヨーク2a及び2bの周方向溝2a-1及び2b-1の配置位置、地板7の窓7pの周方向長さ>図9に示すように、ロータ1の軸心を通りヨーク2の長手方向中心線Yに直交する面を基準面とし、該基準面からロータ1の軸心を中心として反時計方向に(+方向に)測った中心角が155°の所にホール素子10が配置されている。この理由について図10及び図11を参照して以下に説明する。ロータ1の軸心を通りヨーク2の長手方向中心線Yに直交する面(基準面)とロータ1のN極領域とS極領域との境界線(すなわちロータ1の軸心を通る線)とが一致する図10の状態からロータ1をプラス方向(図10において反時計方向)に一回転させると図11に示すようなトルク特性が得られる。

【0026】図11において、13はコギングトルク(すなわち制動トルク)、14はコイル電流により生じる駆動トルク、15は該コギングトルクと該駆動トルクとの和を示す総トルク、である。本図を参照すると、コギングトルクが全域で、該ロータを一方方向に回転させるように働くと共に該コギングトルクと駆動トルクとの和を示す総トルクが全域で該ロータを他方向に回転させるように働く該ロータの回転角範囲を形成しているのは、155°となる位置を中心として略±45°の範囲となっていることがわかる。

【0027】従って、前記基準面から155°の位置を中心として±25°の範囲をロータの回転範囲とすればロータを最も効率よく駆動することができる。

【0028】本発明装置では、前記した理由から、ロータ1の回転範囲を決める前記窓7pの周方向長をロータ軸心に関する中心角が50°となる長さにしてある。

【0029】また、ロータ1が回転範囲の中央位置にある時にはロータ1の着磁面の境界線(N極領域とS極領域との境界線)が前記155°の位置に来るので、ホール素子10も前記155°の位置に配置した。すなわち、両極の境界線にホール素子が配置されていればロータ1の回転移動を高精度に検出できるからである。

【0030】また、ヨーク2a及び2bのそれぞれの溝2a-1及び2b-1が前記基準面から十方向に47.5度と227.5度の位置に配置した理由は、ロータ1のN極領域とS極領域との境界線が前記155°の位置

に来た時に、S極面及びN極面のそれぞれの中央部が該溝に向き合うようにするためである。

【0031】図1及至図3を参照して、本発明による改良された絞り装置の電磁アクチュエータ部分の模式図を示す。

【0032】同図において、16はコイル3に対する印加電圧を制御する絞り制御回路、17は該絞り制御回路16を制御するカメラマイコン(カメラに搭載されているマイクロコンピュータ)、18はホール素子10を駆動する検出器用電源、である。カメラマイコン17は不図示の測光装置の出力に基づいて最適露出条件を決定し、該露出条件を満足させるような露出制御(AE)信号を絞り制御回路16に与え、絞り制御回路16は該露出制御信号に基づいてコイル3の印加電圧を制御するとともにホール素子10の出力信号によりロータ1の回転位置(すなわち絞り開口の大きさ)を検出してコイル印加電圧を調整する。

【0033】図1はコイル3に対して通電されていない非通電状態を示しており、この状態ではロータ1に取付けられている前記円板6の腕6aは地板7の窓7pの左端に当接している。この時にはロータ1のコギングトルク(図1においてロータ1を反時計方向に回転させようとするトルクとして作用している)により該腕6aが窓7pの左側の端縁に圧接され、また、絞り羽根8a及び8bは該腕6aにより絞り閉じ方向に付勢され、絞り開口は閉じている。

【0034】カメラマイコン17から露出制御信号(AE制御信号)が絞り制御回路16に入力されると、該信号に基づいて絞り制御回路16はコイル3に適切な電圧を印加して該コイルに通電し、ロータ1をコギングトルクに打ち勝って時計方向に回転させる。

【0035】そして、ロータ1が図1の非通電位置から図2の位置を経て図3のようにロータ回転範囲の中央位置に達すると、ロータ1のS極領域とN極領域との境界線がホール素子10上に来るので、ホール素子10の周囲には大きな磁界の変化が生じ、ホール素子10は該磁界の変化に応じた出力電圧を発生する。

【0036】図4に本発明の絞り装置におけるホール素子10の出力とロータ1の回転角度(前記窓7pにより決定される回転範囲内の)との関係を示す。同図に示されるように、本発明の絞り装置では、ホール素子10の出力はロータ1の回転角度に対して直線的に変化しており、ホール素子がロータの回転角度を高精度に検出していることを表している。

【0037】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の絞り装置では、電磁アクチュエータのロータの磁極の境界線上に該ロータの位置検出素子を配置したので、該ロータの回転位置を高精度で検出することができ、従来の同種の絞り装置よりも高精度の絞り制御が可能な絞り装置を提

供することができる。

【0038】なお、実施例では、ロータの位置検出素子をロータの端面に面して配置する場合を示したが、該検出素子をロータの外周面に面して配置してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による電磁駆動絞り装置の電磁アクチュエータ部分の概略模式図で、コイルに通電されていない状態を示した図。

【図 2】図 1 に示した電磁アクチュエータ部分においてコイルに通電された状態を示した図。

【図 3】図 1 に示した電磁アクチュエータ部分においてコイルに通電が行なわれてロータ 1 がそれ自身の回転可能範囲の中央にまで回転された時の状態を示した図。

【図 4】図 1～図 3 に示した電磁アクチュエータ部分においてロータ 1 の回転角とホール素子 10 の出力電圧との関係を示した図。

【図 5】本発明の電磁駆動絞り装置の分解斜視図。

【図 6】該電磁駆動絞り装置の絞り装置地板 7 の一方の面を見た平面図。

【図 7】図 6 の一部の拡大平面図。

【図 8】図 5 の絞り装置の絞り羽根と該地板 7 とを示す

斜視図。

【図 9】及び

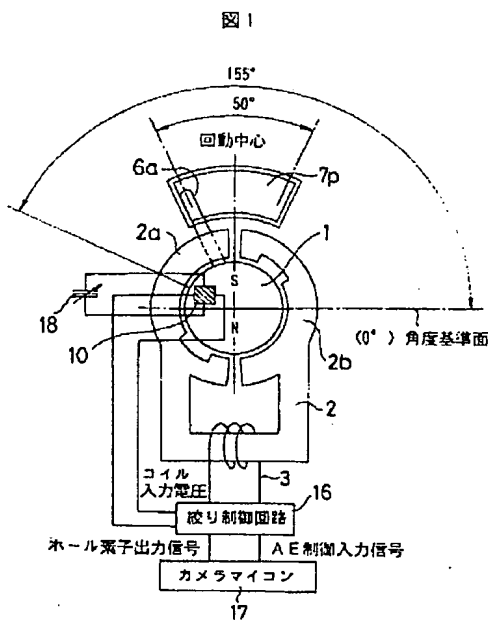
【図 10】本発明の絞り装置における特徴的構造を説明するための電磁アクチュエータ部分の概略模式図。

【図 11】該電磁アクチュエータのロータのトルク特性図。

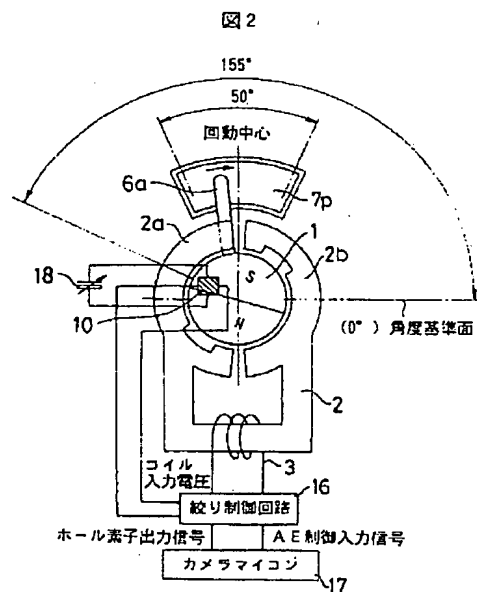
【符号の説明】

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1…ロータ | 1 a…ロータ本体 |
| 1 b, 1 c…軸 | 2…ステータ |
| 2 a, 2 b…ヨーク | 3…コイル |
| 4…ボビン | 5…アクチュエータ端板 |
| 6…円板 | 6 a…腕 |
| 7…絞り装置地板 | 8…絞り羽根群 |
| 9…カバー | 10…ホール素子 |
| 11…フレキシブルプリント基板 | 16…絞り制御回路 |
| 17…カメラマイコン | 18…検出器用電源 |

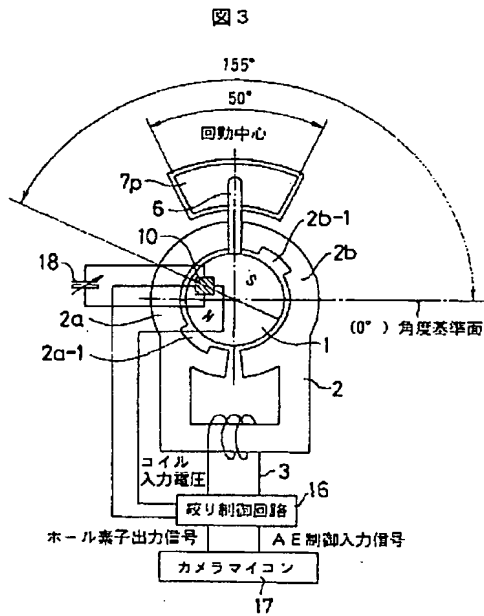
【図 1】



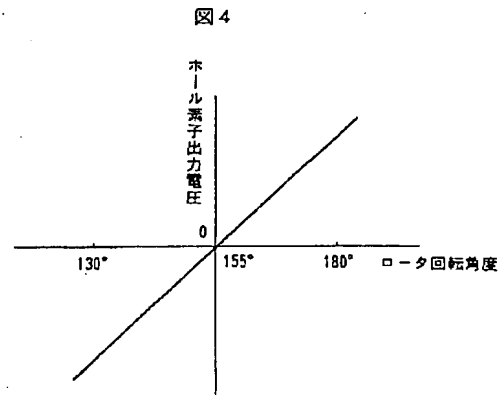
【図 2】



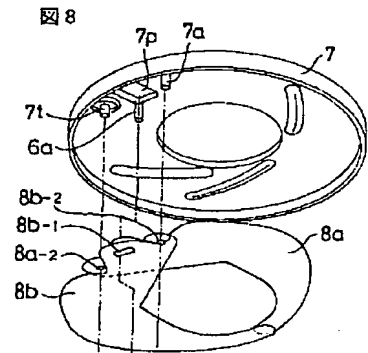
【図 3】



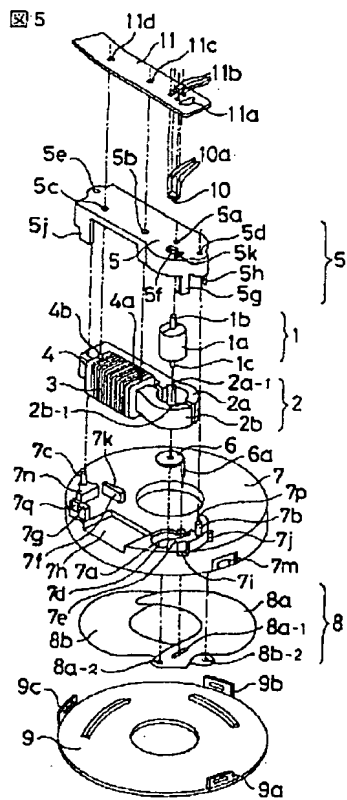
【図 4】



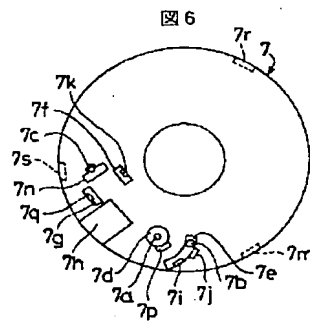
【図 8】



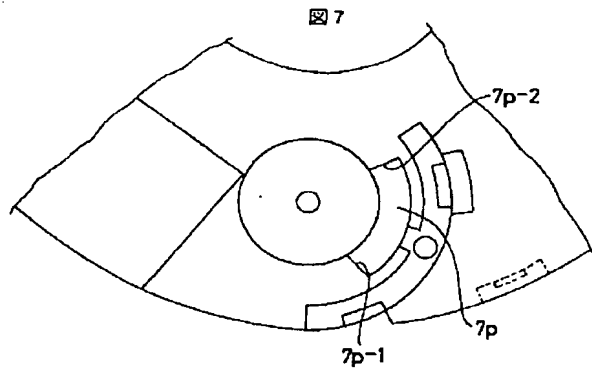
【図 5】



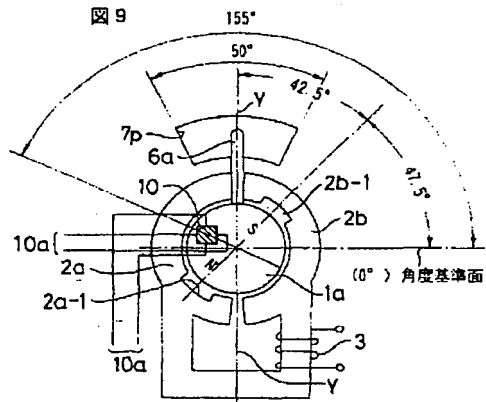
【図 6】



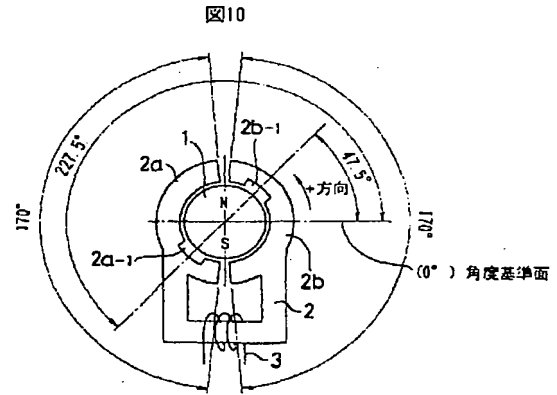
【図 7】



【図9】



【図10】



【図11】

